



(12) Offenlegungsschrift

(10) DE 196 54 365 A 1

(51) Int. Cl. 6:

F 28 D 9/00

F 28 F 3/02

F 01 P 11/08

DE 196 54 365 A 1

BEST AVAILABLE COPY

(21) Aktenzeichen: 196 54 365.7

(22) Anmeldetag: 24. 12. 96

(23) Offenlegungstag: 25. 6. 98

(71) Anmelder:

Behr GmbH & Co, 70469 Stuttgart, DE

(74) Vertreter:

Patentanwälte Wilhelm & Dauster, 70174 Stuttgart

(72) Erfinder:

Grüner, Andreas, Dipl.-Ing. (FH), 73037 Göppingen,
DE(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

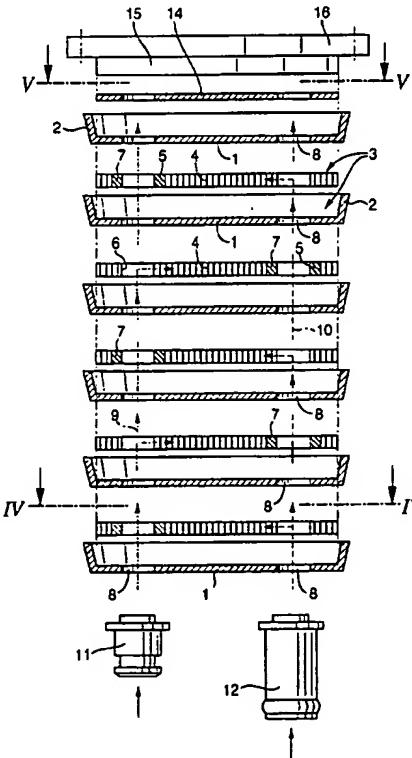
DE-PS 8 41 978
 DE 43 32 619 A1
 DE 41 23 642 A1
 DE 37 14 230 A1
 DE 23 37 476 A1
 DE-GM 70 07 553
 DE-GM 19 19 377
 EP 06 23 798 A2

MTZ, Jg. 15, Nr. 11, Nov. 1954, S.349;
 JP 6-17634 A., In: Patents Abstracts of Japan;
 M-1596, April 22, 1994, Vol. 18, No. 224;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Plattenwärmeübertrager

(57) Die Anpassung bekannter, aus Stapelscheiben aufgebauter Ölkühler an vom Kunden gewünschte Größen ist nur durch Anpassung der Einzelteile des Ölkühlers möglich. Dies macht eine Vielzahl von Teilen ohne die Möglichkeit einer Standardisierung erforderlich. Es wird vorgeschlagen, jedem Zu- und Abflußkanal eines der beiden an der Wärmeübertragung beteiligten Medien einen Bypasskanal zuzuordnen und ausschließlich dessen Querschnitt so auszulegen, daß die im Einzelfall gewünschte Durchströmung stattfindet.
 Verwendung für Ölkühler von Kraftfahrzeugen.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmeübertrager, insbesondere einen Ölkühler, bestehend aus mehreren mit Abstand aufeinander gestapelten und an ihren Rändern dicht verbundenen Scheiben, die zwischen sich Kammern bilden, von denen benachbarte Kammern jeweils von dem zu kühlenden Öl bzw. von einem Kühlmittel durchströmt sind, das jeweils über einen Zuflusstutzen zu den einzelnen Kammern und von diesen in jeweils einen Abflusstutzen strömt.

Plattenwärmeübertrager dieser Art sind aus der EP 0 623 798 A2 bekannt. Die Stapelbauweise bringt dabei den Vorteil, daß die wannenartig ausgebildeten metallischen Wärmetauscherplatten mit ihren umlaufenden Rändern unmittelbar miteinander verlötet werden können. Dabei weisen alle Wärmetauscherplatten die gleiche Form auf, so daß die Anzahl der notwendigen Bauteile, insbesondere, weil auch weitgehend identisch aufgebaute Turbulenzeinlagen verwendet werden können, gering gehalten werden kann.

Für die Auslegung von Plattenwärmeübertragern dieser Art liegen im allgemeinen Kundenangaben über den erwünschten Volumenstrom des Kühlmittels und des Öles, über die Temperaturen von Öl und Kühlmitteln, über die zu erzielende Leistung und über das einzuhaltende Druckgefälle vor. Dies führt trotz der an sich einfachen Bauweise der Stapscheibenköhler dazu, daß zur Einhaltung der vorgegebenen Betriebsbedingungen spezielle Abmessungen der Stapscheiben und/oder der Turbulenzeinlagen notwendig werden. Eine Standardisierung von Plattenwärmeübertragern der eingangs genannten Art ist daher nicht möglich, obwohl die Bauweise hierfür besonders geeignet wäre.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Plattenwärmeübertrager der eingangs genannten Art so auszubilden, daß bei vorgegebenem Druckgefälle und Leistung die erwünschten Volumenströme weitgehend unabhängig von der Ausgestaltung der einzelnen Kammern erreicht werden können, so daß, jedenfalls in bestimmten Rahmen eine Standardauslegung von Ölkühlern in Stapelbauweise möglich ist.

Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, daß diese Volumenströme in parallel geschalteten Kammern deren Strömungswiderstände alle in etwa gleich groß sind, beeinflußt werden können, wenn die Zu- und Abflusstutzen für das Öl bzw. das Kühlmittel untereinander jeweils zusätzlich durch einen Bypasskanal verbunden werden, dessen Strömungsquerschnitt und Widerstand dem jeweils gewünschten Volumenstrom durch die Kammern angepaßt ausgelegt wird. Der Strömungswiderstand im Bypasskanal bestimmt auf diese Weise den Volumenstrom in den einzelnen Kammern. Je größer der Strömungswiderstand im Bypasskanal wird, umso mehr strömt durch die parallel geschalteten Kammern. Je kleiner dieser Widerstand wird, umso weniger wird durch die Kammern strömen. Die Anordnung des zusätzlichen Bypasskanals ermöglicht auf diese Weise unabhängig von der Bauform der Kammern die Beeinflussung der Volumenströme, so daß verschiedene Standardgrößen von Stapscheibenköhlern ausreichen, um jeweils durch Anpassung der Bypasskanäle eine individuelle Anpassung an die jeweilige gewünschte Kühlerauslegung zu gestalten.

In Weiterbildung der Erfindung kann der Bypasskanal aus Verbindungskanälen in einer auf einer der Stapscheiben aufgelegten Platte bestehen, die wiederum durch eine Platte abgedeckt ist. In Weiterbildung der Erfindung kann die Platte mit den Verbindungskanälen und die diese abdeckende Platte den Abschluß des Scheibenstapels bilden. Diese Ausgestaltung ermöglicht in besonderer einfacher Weise die individuelle Anpassung eines Kühlers ohne großen Herstellungsaufwand. Dabei kann in einfacher Weise

der Strömungsquerschnitt und Widerstand der Verbindungs kanäle durch einen in ihnen vorgesehenen Engstelle bestimmt sein.

In Weiterbildung der Erfindung ist es aber auch möglich, 5 die Bypasskanäle durch Verbindungskanäle in einer Deckplatte zu bilden und in diese Verbindungskanäle mit den Zu- und Abflusstutzen fluchtende Öffnungen vorbestimmter Größe in einer Blendenplatte münden zu lassen. Dabei ist es in Weiterbildung der Erfindung in einfacher Weise möglich, 10 die Verbindungskanäle durch Auswölbungen in der Deckplatte zu bilden und Deckplatte und Blendenplatte wiederum den Abschluß des Scheibenstapels bilden zu lassen. Diese Ausgestaltung weist den großen Vorteil auf, daß die Herstellung von Blendenöffnungen, insbesondere in der 15 Form von Bohrungen in der Blendenplatte sehr einfach und sehr genau möglich ist, so daß es durch diese Ausgestaltung durch Auswechseln der Blendenplatten auch in sehr einfacher Weise möglich wird, individuelle Anpassungen der Durchströmung bei sonst gleichen Aufbau zu bewirken.

Um zu vermeiden, daß beim stapelartigen Zusammenbau des Ölkühlers das Einlegen der Blendenplatten vergessen wird, was im übrigen während des Herstellungsprozesses nicht auffallen würde, ist in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß die Deckplatte mit einseitig abstehenden 20 Noppen versehen ist, die korrespondierend und passend zu Vertiefungen in der Blendenplatte ausgelegt sind. Auf diese Weise nämlich ergibt sich nur dann ein dichter Abschluß des Scheibenstapels nach der Verlötung, wenn die Blendenplatte eingelegt ist. Ist dies nicht der Fall, dann verhindern die abstehenden Noppen die Dichtheit des Kühlers.

Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die schematische Seitenansicht eines erfindungsge- 35 mäß ausgestalteten Plattenwärmeübertragers in der Form eines Stapscheibenköhlers,

Fig. 2 die Stirnansicht des Plattenwärmeübertragers der Fig. 1 in Richtung des Pfeiles II der Fig. 1,

Fig. 3 eine Explosionsdarstellung der Teile des Platten- 40 wärmetauschers der Fig. 1 und 2,

Fig. 4 die Ansicht einer Kammer des Plattenwärmetaus- 45 chers nach der Erfindung in Richtung der Schnittlinie IV-IV der Fig. 3 gesehen,

Fig. 5 eine weitere Ansicht eines Teiles des Plattenwärmetauschers der Fig. 3 in Richtung der Schnittlinie V-V gesehen,

Fig. 6 eine schematische Darstellung der Funktionsweise 50 der Erfindung,

Fig. 7 eine Ansicht eines Plattenwärmeübertragers ähn- 55lich der Darstellung nach Fig. 5, jedoch bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 8 die Draufsicht auf eine die Platte der Fig. 7 nach oben abschließende Deckplatte und

Fig. 9 den Schnitt durch die Deckplatte der Fig. 8 in Rich- 60 tung der Schnittlinie IX-IX.

In den Fig. 1 bis 3 ist ein Plattenwärmeübertrager gemäß der Erfindung gezeigt, der aus mehreren, mit Abstand aufeinander gestapelten, wannenartig ausgebildeten Stapscheiben 1 besteht, deren schräg nach außen gestellte Ränder 2 sich in bekannter Weise dachziegelartig überlappen und gemäß den Fig. 1 und 2 die äußere Abschlußwand des Stapscheibenköhlers nach der Erfindung bilden. Die Fig. 1 bis 3 lassen ferner erkennen, daß die aufeinander gestapelten Scheiben 2 im Abstand zueinander liegen und zwischen sich 65 in bekannter Weise Kammern 3 bilden, in die Passende Schichten von Turbulenzeinlagen 4 eingelegt sind. Diese Turbulenzeinlagen 4 besitzen dabei größere kreisrunde Öffnungen 5 und kleinere kreisrunde Öffnungen 6, wobei die

Schichtung der Turbulenzeinlagen 4 so vorgenommen ist, daß die in benachbarten Kammern 3 vorgesehenen Turbulenzeinlagen 4 jeweils um 180° zu einander verdreht angeordnet sind. In die größeren Öffnungen 5 werden Abdichtringe 7 eingelegt, deren Innendurchmesser dem Durchmesser von Öffnungen 8 in den Stapselscheiben entsprechen.

Wenn die in Fig. 3 noch auseinandergenommen dargestellten Stapselscheiben 1 und die Turbulenzeinlagen 4 mit den Dichtringen 7 aufeinandergelegt und verlötet werden, dann entstehen zwischen benachbarten Stapselscheiben 1 jeweils die Kammern 3, die wechselseitig entweder zu dem mit den durchgehenden Pfeilen 9 gekennzeichneten Strömungskanal auf der linken Seite der Fig. 3 oder zu dem mit den gestrichelten Pfeilen 10 gekennzeichneten rechtsliegenden Strömungskanal offen sind. Der linke Strömungskanal steht dabei mit einem Anschlußstutzen 11 für das zu kühlende Öl in Verbindung, der dicht auf die oberste (in Fig. 3 die unterste) Stapselscheibe 1 aufgesetzt ist. Der Strömungskanal 10 ist mit dem Anschlußstutzen 12 für Kühlmittel verbunden, der ebenfalls dicht auf die andere der Öffnungen 8 in der obersten (bzw. untersten) Stapselscheibe 1 aufgesetzt ist. Die Fig. 2 und 1 lassen zusätzlich erkennen, daß jedem Stapselscheibenkühler je ein Anschlußstutzen 11 für Öl bzw. 12 für Kühlmittel und ein dazugehöriger Abflußstutzen 12' für Kühlmittel bzw. ein nicht gezeigter Abflußstutzen für das Öl zugeordnet ist, der jeweils mit den Abflußkanälen 9' bzw. 10' in Verbindung steht, die parallel zu den Zuflußkanälen, aber etwa im Abstand der Länge der einzelnen Stapselscheiben 1 zu jenen versetzt angeordnet sind. Die Fig. 4 läßt daher deutlich werden, daß das Kühlmittel, das durch den Zuflußstutzen in eine der Kammern 3 gelangt ist, im Sinne der gestrichelten Pfeile 13 zur Abflußöffnung 13 geführt wird und dabei den gesamten Bereich der Kammer 3 mit der Turbulenzeinlage 4 durchströmt. In analoger Weise strömt das Öl in der zu der in Fig. 4 dargestellten Kammer 3 benachbarten Kammer vom Anschlußstutzen 9 zum Abflußstutzen 9'. Alle benachbarten Kammern 3 werden daher abwechselnd von Öl bzw. Kühlmittel durchströmt.

Die Fig. 3 zeigt, daß den Abschluß des Plattenstapels eine auf die letzte Stapselscheibe 1 aufgesetzte Platte 14 bildet, die wiederum von einer Abschlußscheibe 15 abgedeckt wird. Diese Abschlußscheibe 15 kann auch in nicht näher gezeigter Weise mit einem Befestigungsflansch 16 versehen sein.

Die Fig. 5 zeigt, daß die Platte 14 mit zwei Verbindungskanälen 17 und 18 in der Form von Ausstanzungen versehen ist, die jeweils im Bereich der Zu- und Abflußkanäle 9, 10 bzw. 9' und 10' auf etwa den Durchmesser der Bohrungen 8 in den unter ihr liegenden Stapselscheiben 1 erweitert ist. Die auf der einen Seite von der darunterliegenden Stapselscheibe 1 und auf der anderen Seite von der Abdeckplatte 15 verschlossenen Kanäle 17 und 18 stellen auf diese Weise jeweils einen Bypass zwischen Zufluß- und Abflußkanal 9, 9' bzw. 10, 10' dar. Der Strömungswiderstand dieser Kanäle 17 und 18 bestimmt die Durchströmung der einzelnen Kammern 3. Wie aus Fig. 5 zu erkennen ist, besitzt der Verbindungskanal 17 eine Breite a, die den Strömungsquerschnitt und damit den Strömungswiderstand dieses Verbindungskanals 17 und des Bypasses zwischen Zu- und Abflußkanal 9, 9' bestimmt. Je größer diese Breite a ist, umso weniger werden die einzelnen Kammern 13 durchflossen werden, was anhand von Fig. 6 schematisch angedeutet ist. Je kleiner jedoch die Breite a ist, umso größer wird der Durchfluß in den Kammern 3 sein. Das Maß a läßt sich somit zur Bestimmung des Durchflusses der Kammern bei sonst gleich ausgebildeten Stapelölkühlern verwenden. Werden daher verschiedene Platten 14 mit verschiedenem Querschnitt vorgesehen, dann kann der Öldurchfluß individuell an die gewünschten Grö-

ßen angepaßt werden, ohne daß eine Änderung der Bauweise des Stapelplattenkühlers notwendig ist.

Gleches gilt für den Bypasskanal 18 für das Kühlmittel. Hier bestimmt ebenfalls der Querschnitt b an einer Engstelle im Bypass 18 die Durchströmung des Bypasses und damit die Durchströmung der Kammern 3. Entsprechend ausgelegte Platten 14 lassen sich daher jeweils wahlweise als Abschluß eines Plattenstapels einsetzen um so eine Anpassung zu erreichen.

Die Fig. 7 bis 9 zeigen eine abgewandelte Bauweise in so weit, als nun der Plattenstapel der Fig. 3 anstelle der Platte 14 mit einer Blendenplatte 19 versehen wird, die anstelle durch die Abschlußplatte 15 der Fig. 3 durch eine Deckplatte 20 gemäß den Fig. 8 und 9 abgeschlossen wird. Natürlich kann zusätzlich diese Deckplatte oder ein ihr zugeordneter Endteil mit einem Befestigungsflansch versehen werden, worauf es hier aber nicht ankommt.

Es wird zunächst erkennbar, daß die Blendenplatte 19 an der Stelle der jeweiligen Öffnungen 8 der darunterliegenden Stapelplatte 1 mit Öffnungen 21 versehen ist, die den gesamten Durchtrittsquerschnitt des Rückflußkanals 10' für das Kühlmittel freiläßt. Gleches gilt auch für die dem Rückflußkanal 9' für das Öl zugeordnete Öffnung. Unterschiedlich ist jedoch, daß den jeweiligen Zuflußkanälen 9 bzw. 10 blendenartige Öffnungen 22 und 23 zugeordnet sind, die kleiner als die jeweilige Öffnung 8 in den Stapselscheiben 1 sind. Diese Blenden 22 bzw. 23 bestimmen somit den Durchfluß in den Bypasskanälen 24 und 24', die jeweils durch Auswölbungen 25 in der Abschlußplatte 20 unterhalb dieser gebildet sind. Auch hier bestimmt die Größe der Blenden 22 und 23, ob mehr oder weniger Durchströmung in den Kammern 3 vorliegt.

Die Abschlußplatte 20 ist mit einseitig abstehenden Noppen 26 versehen, die beim Ausführungsbeispiel durch Ausprägung des Bleches der Abdeckscheibe 20 nach der von den Ausprägungen 25 wegweisenden Seite hin erreicht worden sind. Diese Noppen 26 sind korrespondierend zu Vertiefungen 27 in der Blendenplatte 19 angeordnet. Wird daher die Deckplatte 20 als Abschluß des Plattenstapels auf die Blendenplatte 19 aufgelegt, dann greifen die Noppen 26 in die Vertiefungen 27 ein und die Flächen der Deckplatte 20 und der Blendenplatte 19 liegen dicht aufeinander und können miteinander auch dicht verlötet werden, wenn der gesamte Stapselscheibenkühler verlötet wird.

Wird irrtümlich vergessen, beim Zusammenbau des Stapsels eine Blendscheibe 19 einzulegen, dann stehen die Noppen 26 der Deckscheibe 20 auf der darunterliegenden (siehe Fig. 3) Innenseite der äußersten Stapselscheibe 1 auf und verhindern ein dichtes Verlöten des Abschlusses. Der Stapselkühler bleibt daher undicht und man kann auf diese Weise feststellen, daß das Einlegen einer Blendenplatte vergessen worden ist. Die zuletzt genannte Ausgestaltung trägt damit zur Sicherheit des Ölkühlers bei.

Patentansprüche

- Plattenwärmeübertrager, insbesondere Ölkühler, bestehend aus mehreren mit Abstand aufeinander gestapelten und an ihren Rändern (2) dicht verbundenen Scheiben (1), die zwischen sich Kammern (3) bilden, von denen benachbarte Kammern jeweils von dem zu kühlenden Öl bzw. von einem Kühlmittel durchströmt sind, das jeweils über einen Zuflußstutzen (9, 10) zu den einzelnen Kammern (3) und von diesen in jeweils einen Abflußstutzen (9', 10') strömt, dadurch gekennzeichnet, daß die Zu- und Abflußstutzen (9, 9', 10, 10') für das Öl bzw. das Kühlmittel untereinander jeweils zusätzlich durch einen Bypasskanal (17, 18, 24, 24')

verbunden sind, dessen Strömungsquerschnitt und Widerstand dem jeweils gewünschten Volumenstrom durch die Kammern (3) angepaßt ausgelegt ist.

2. Plattenwärmeübertrager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypasskanal aus Verbindungskanälen (17, 18) in einer auf einer der Stapscheiben (1) aufgelegten Platte (14) bestehen, die wiederum durch eine Abschlußplatte (15) abgedeckt ist.

3. Plattenwärmeübertrager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (14) mit den Verbindungskanälen (17, 18) und die diese abdeckende Platte (15) den Abschluß des Scheibenstapels bilden.

4. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungsquerschnitt und Widerstand der Verbindungskanäle (17, 18) jeweils durch eine in ihnen vorgesehenen Engstelle (b) bestimmt ist.

5. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bypasskanäle durch Verbindungskanäle (24, 24') in einer Deckplatte (20) gebildet sind, und daß in diese Verbindungskanäle mit den Zu- und Abflußstutzen (9, 9' bzw. 10, 10') fluchtende Öffnungen (22, 23) vorbestimmter Größe in einer angrenzenden an die Deckplatte (20) vorgesehenen Blendenplatte (19) münden.

25

6. Plattenwärmeübertrager nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungskanäle (24, 24') durch Auswölbungen in der Deckplatte (20) gebildet sind.

7. Plattenwärmeübertrager nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatte (20) und die Blendenplatte (19) den Abschluß des Scheibenstapels bilden.

30

8. Plattenwärmeübertrager nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatte (20) mit einseitig abstehenden Noppen (46) versehend ist, die korrespondierend und passend zu Vertiefungen (27) in der Blendenplatte (19) ausgelegt sind.

35

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

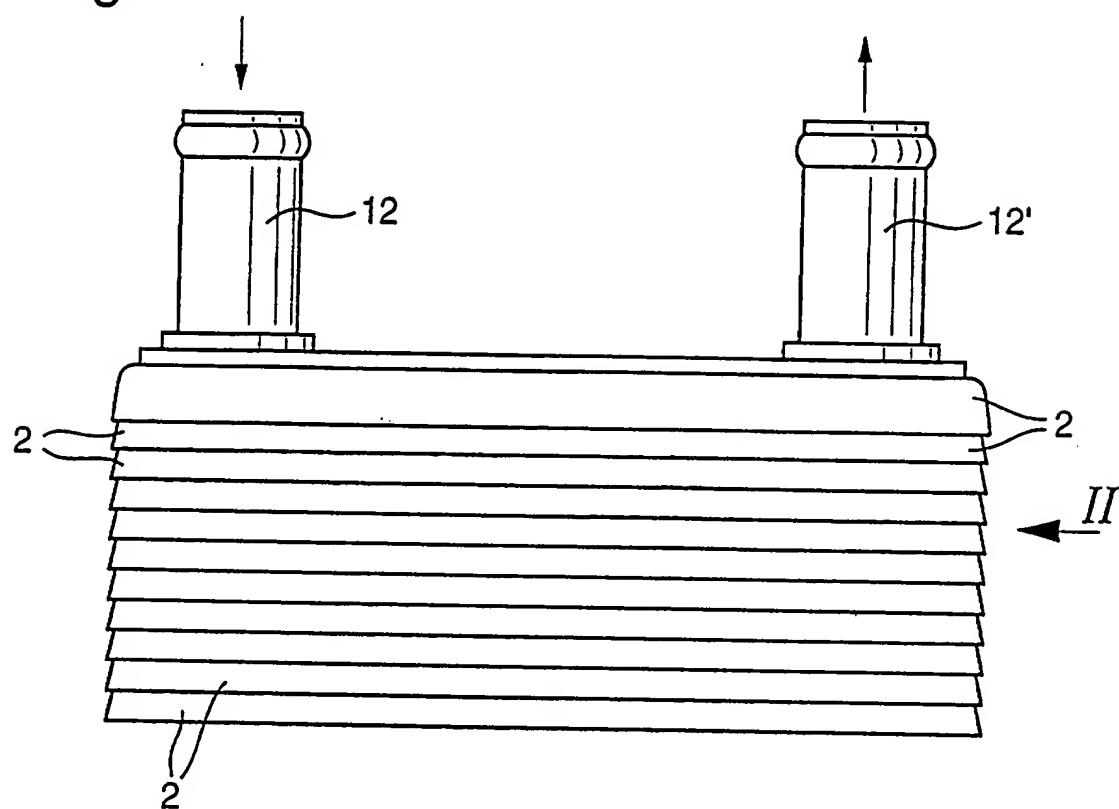
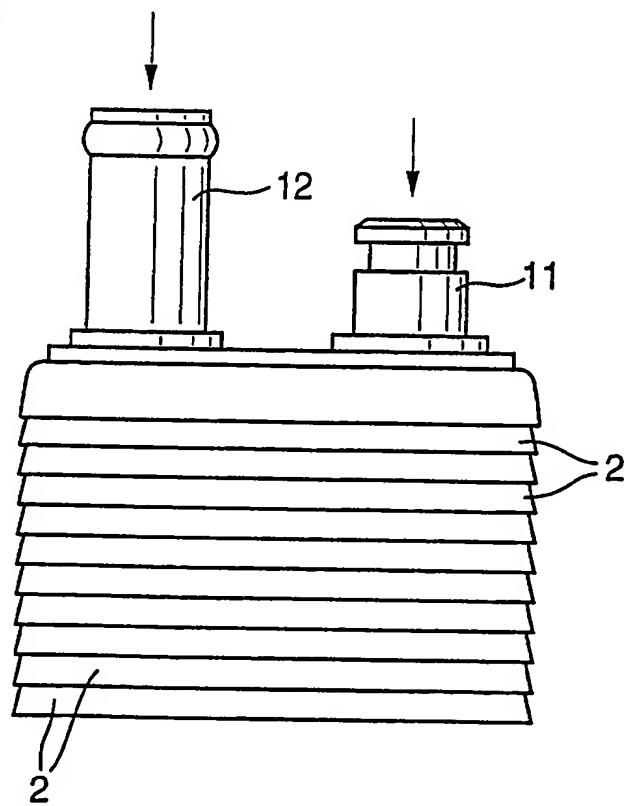


Fig. 2



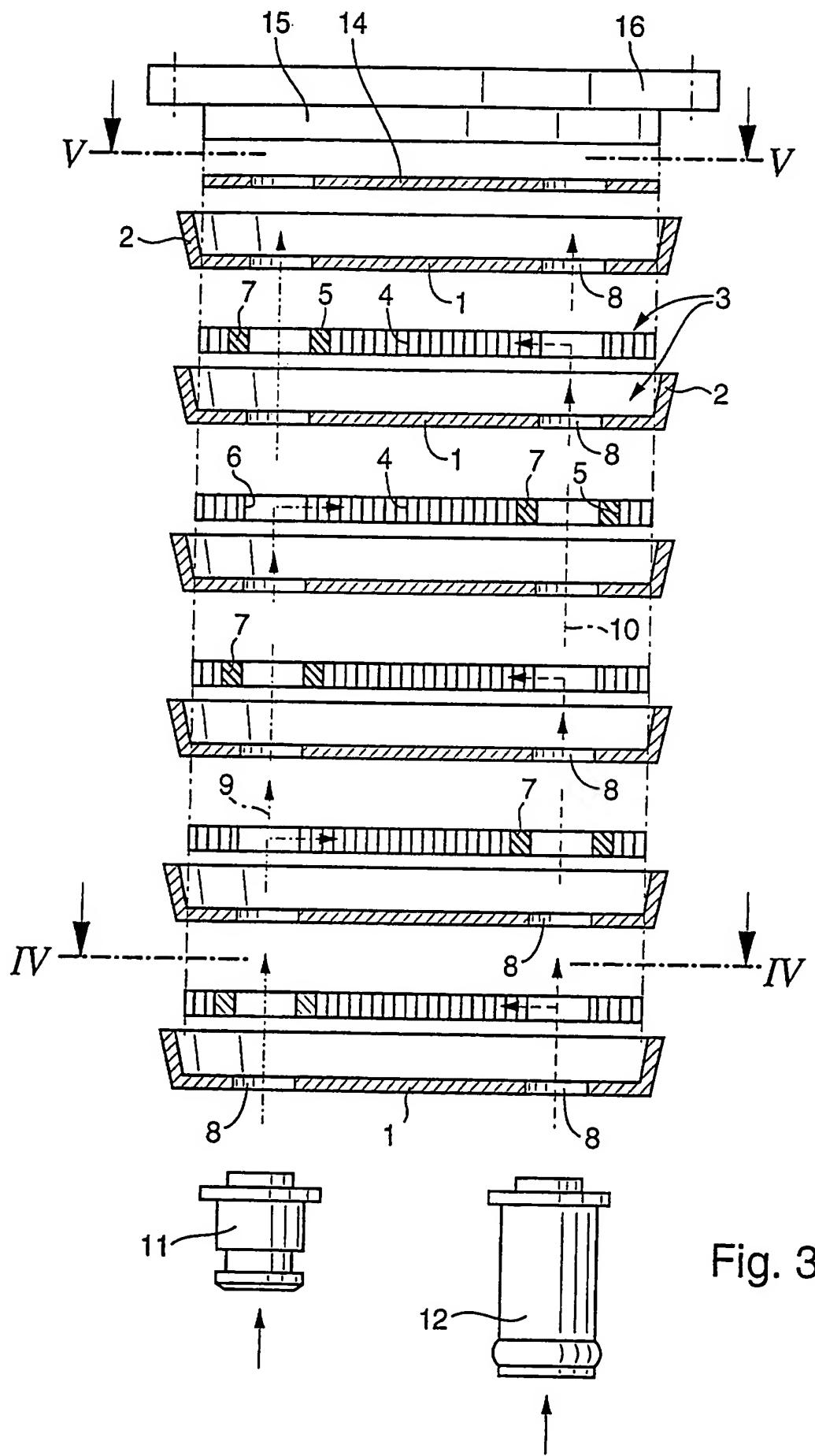


Fig. 3

Fig. 4

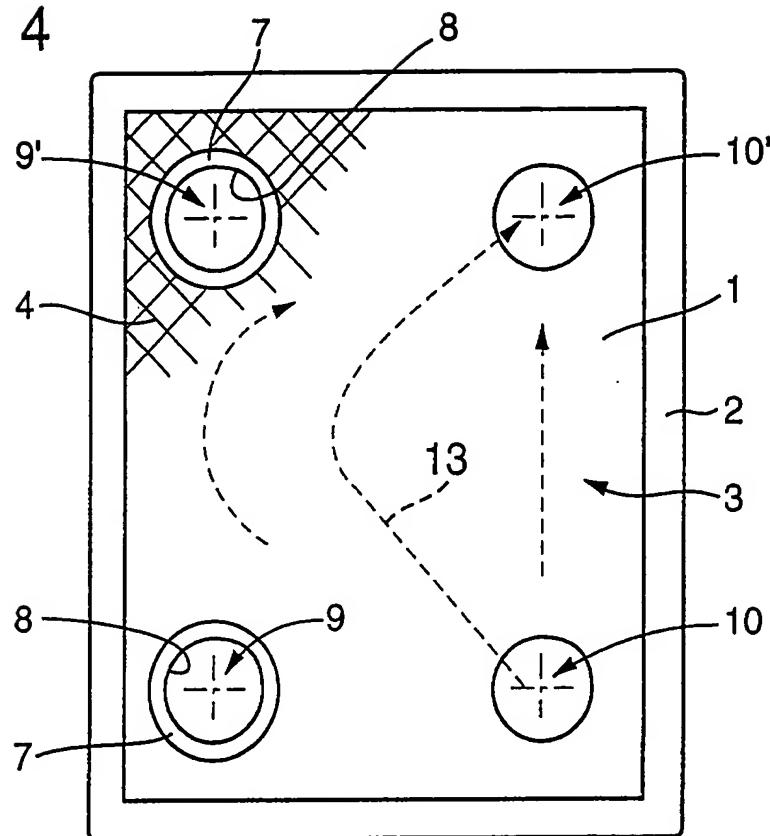


Fig. 5

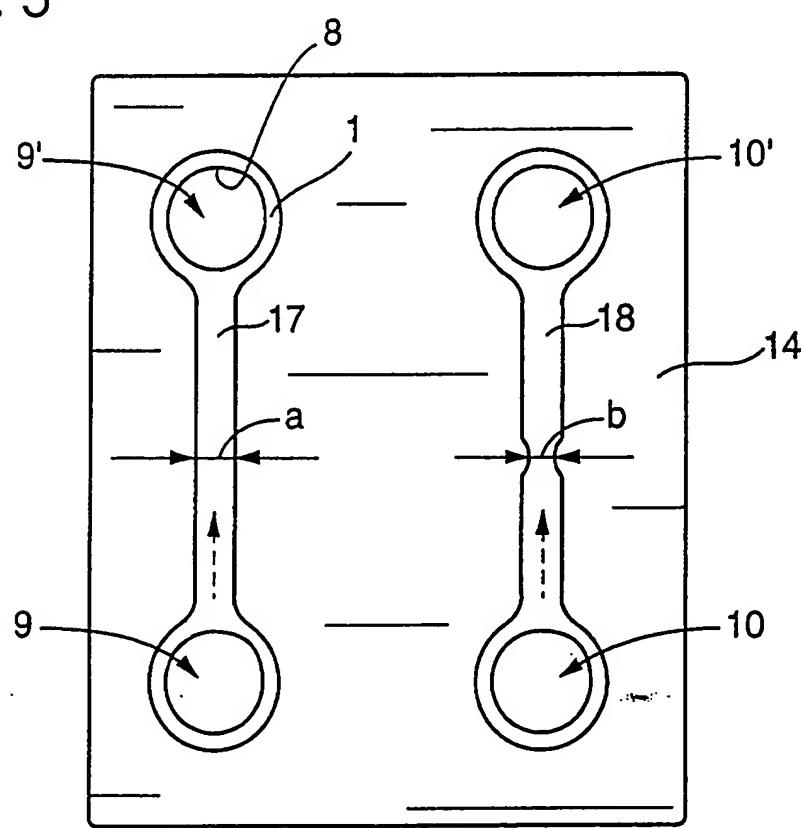


Fig. 6

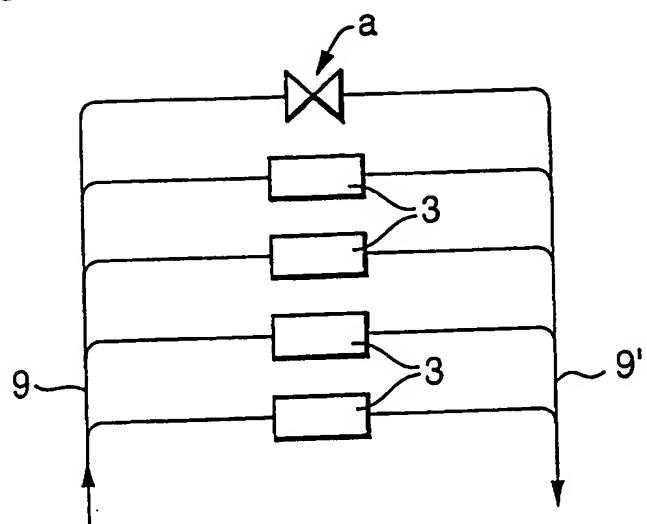


Fig. 7

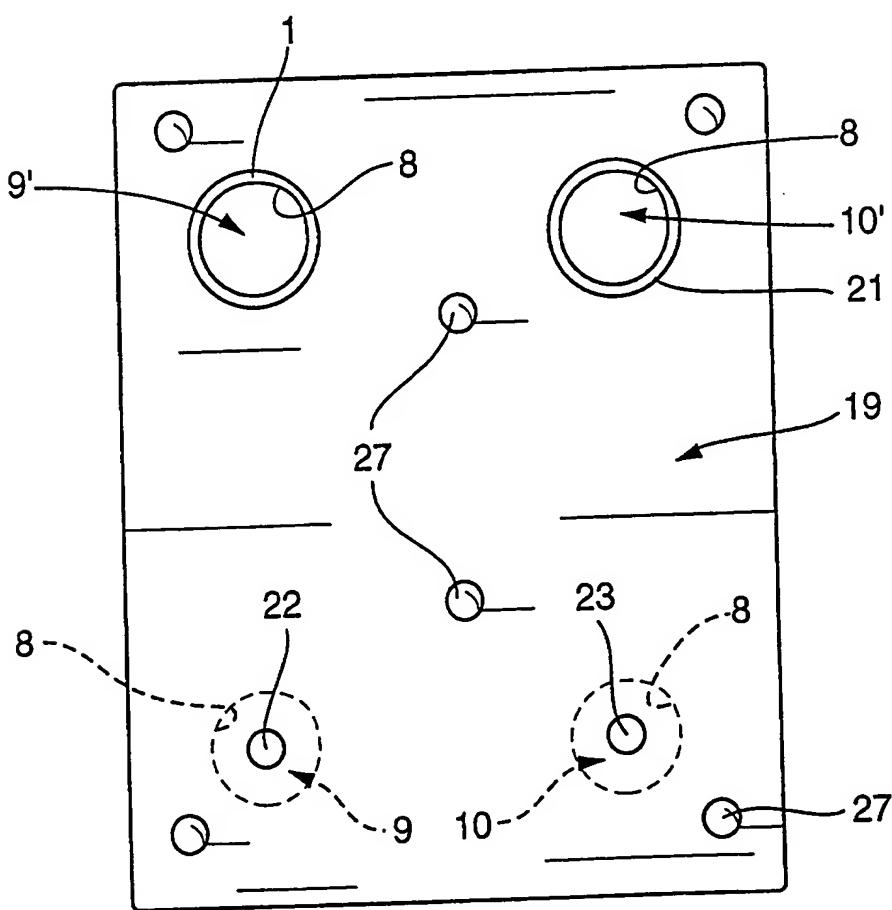


Fig. 8

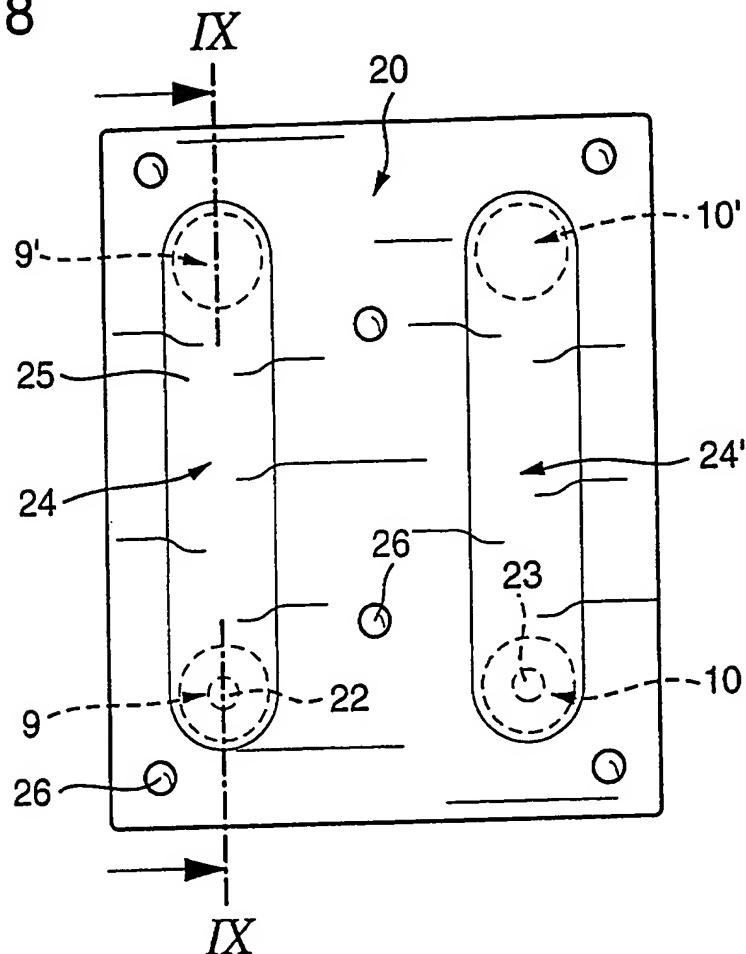
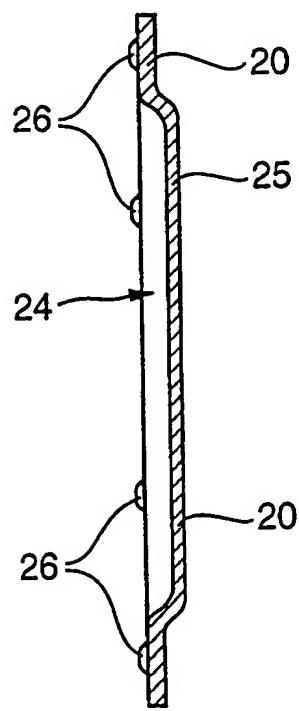


Fig. 9



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.